

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-082101
(43)Date of publication of application : 02.04.1993

(51)Int.Cl.

H01J 65/00
G09F 9/313
G09G 3/28
H01J 9/24
H01J 61/067
H01J 61/33
H01J 61/72

(21)Application number : 04-023653

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.02.1992

(72)Inventor : MATSUMOTO SADAYUKI
NISHIKATSU TAKEO
SAKURAI TAKEHIKO
SAWADA SHUNKAI
HOSHIZAKI JUNICHIRO
YOSHIOKA KAZUO
MYODO SHIGERU
YAMADA TOSHIRO
NISHIMATSU HISAE

(30)Priority

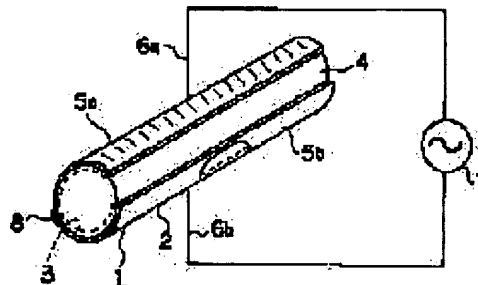
Priority number : 03129307 Priority date : 31.05.1991 Priority country : JP

(54) DISCHARGE LAMP AND IMAGE DISPLAY DEVICE USING IT AND MANUFACTURE OF THE DISCHARGE LAMP

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a discharge lamp which has large light output and stable discharge.

CONSTITUTION: A pair of belt like electrodes 5a and 5b are arranged opposite to each other on the outside surface of a cylindrical glass bulb 2 inside which xenon is sealed up. A light output part 4 is formed between the two electrodes, and an opposite electrode interval is



formed to be narrower than the light output part, so that the electrodes approach to each other. Since the electrode interval is narrow, discharge can be stabilized, and since an electrode area can be secured widely, the light output can be increased.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	19.10.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	13.03.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2001-05710
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	12.04.2001
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-82101

(43) 公開日 平成5年(1993)4月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 65/00	A	9058-5E		
G 0 9 F 9/313	A	7926-5G		
G 0 9 G 3/28	A	9176-5G		
H 0 1 J 9/24	C	7161-5E		
61/067	L	7135-5E		

審査請求 未請求 請求項の数20(全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-23653

(22) 出願日 平成4年(1992)2月10日

(31) 優先権主張番号 特願平3-129307

(32) 優先日 平3(1991)5月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松本 貞行

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱

電機株式会社生活システム研究所内

(72) 発明者 西勝 健夫

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱

電機株式会社生活システム研究所内

(72) 発明者 櫻井 毅彦

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱

電機株式会社生活システム研究所内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

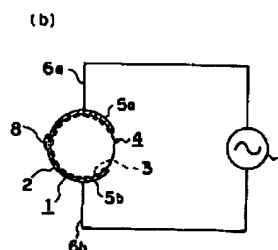
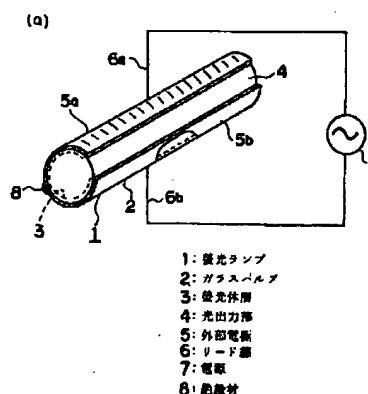
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電ランプおよびこれを用いる画像表示装置およびこの放電ランプの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 光出力が大きく、放電が安定した放電ランプを得ることを目的とする。

【構成】 内部にキセノンを封入した円筒形のガラスバルブ2の外側表面に、互いに向かい合うように、一対の帯状電極5a、5bを設ける。2つの電極の間に光出力部4を形成し、反対側の電極間は光出力部より狭く電極が互いに接近するように構成されている。電極間隔が狭いため放電が安定し、電極面積が広く取れるため光出力が大きくなる。



(2)

特開平5-82101

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に放電用媒体が封入された容器と、上記容器内部の放電空間を励起するように設けられ、所定の電圧が印加される単一もしくは複数の面状電極対とを備え、上記面状電極対の互いに対向する一方の端縁間の相互距離を他方の端縁間の相互距離よりも短くしたことを特徴とする放電ランプ。

【請求項2】 内部に放電用媒体が封入された容器と、上記容器内部の放電空間を励起するように設けられ、所定の電圧が印加される単一もしくは複数の面状電極対とを備え、上記面状電極対の少なくとも一端縁間を、電気的に絶縁を確保できる距離をおいて互いに接近させたことを特徴とする放電ランプ。

【請求項3】 請求項第1項または第2項記載の放電ランプであって、上記容器の形状を筒状とし、上記筒状容器の周面に放電空間を挟んで対向する単一もしくは複数の帯状の電極対を設けたことを特徴とする放電ランプ。

【請求項4】 内部に放電用媒体が封入された筒状の容器と、上記筒状容器の周囲を巻くように設けられ、所定の電圧を印加される単一もしくは複数の面状電極対とを備え、上記面状電極を上記筒状容器の軸方向に隣り合うように配置したことを特徴とする放電ランプ。

【請求項5】 請求項第1項または第2項記載の放電ランプであって、上記容器の形状を箱型とし、上記箱型容器の一面に単一もしくは複数の電極対を設けたことを特徴とする放電ランプ。

【請求項6】 内部に放電用媒体が封入された筒状の容器と、上記容器の端面部分に設けた光出力部と、上記光出力部以外の容器の面に沿って設けられ、所定の電圧が印加される複数の面状電極とを備えたことを特徴とする放電ランプ。

【請求項7】 請求項第1項ないし第4項記載の放電ランプであって、複数の面状電極対を上記容器の面に沿って設け、上記電極対に対し電圧を選択的に印加することを特徴とする放電ランプ。

【請求項8】 請求項第7項記載の放電ランプの容器の形状を筒状とし、この筒状放電ランプを複数並列配置し、上記個々の電極対に印加する電圧を制御し画像表示を行うことを特徴とする画像表示装置。

【請求項9】 請求項第8項記載の画像表示装置であって、上記筒状放電ランプを赤色発光用と緑色発光用と青色発光用の3種に分けたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項10】 請求項第1項または第2項記載の放電ランプであって、容器の形状を箱型とし、上記箱型容器の一面に複数の電極対を設け個々の電極対に印加する電圧を制御し画像表示を行うことを特徴とする画像表示装置。

【請求項11】 請求項第1項または第2項記載の放電ランプであって容器の形状を箱型とし、上記箱型容器の

2

一面に複数の電極対を設けこの箱型放電ランプを平面状に複数配置し、上記個々の電極対に印加する電圧を制御し画像表示を行うことを特徴とする画像表示装置。

【請求項12】 請求項第11項記載の画像表示装置であって、画面を構成する箱型放電ランプの各々が赤色発光部と緑色発光部と青色発光部とを有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項13】 請求項第7項ないし第12項記載の画像表示装置であって、上記放電ランプの容器内に希ガスを封入し、上記電極間の放電により希ガスのエキシマを発生させることを特徴とする画像表示装置。

【請求項14】 請求項第13項記載の画像表示装置であって、上記希ガスはキセノンであることを特徴とする画像表示装置。

【請求項15】 請求項第3項または第4項記載の放電ランプであって筒状容器の断面形状が円であることを特徴とする放電ランプ。

【請求項16】 請求項第3項または第4項記載の放電ランプであって、上記筒状容器の断面形状が略三角形であることを特徴とする放電ランプ。

【請求項17】 請求項第3項または第4項記載の放電ランプであって、上記筒状容器の断面形状が楕円であることを特徴とする放電ランプ。

【請求項18】 請求項第1項または第2項または第4項記載の放電ランプであって、上記電極対の間に上記容器を窪ませた部分を設けたことを特徴とする放電ランプ。

【請求項19】 上記容器の所定部分を加熱しつつ、上記容器内部の圧力を減少させることにより当該加熱部分を窪ませることを特徴とする請求項第18項記載の放電ランプの製造方法。

【請求項20】 上記容器の内部の圧力を大気圧以下の所定圧力として密閉し、上記容器の所定部分を加熱することにより、当該加熱部分を窪ませることを特徴とする請求項第18項記載の放電ランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ファクシミリ、複写機、イメージリーダなどの情報機器に利用される原稿照明用や、電光掲示板、大型ディスプレイ装置などに利用される放電ランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ファクシミリ、複写機、イメージリーダなどの情報機器の原稿照明光源として蛍光ランプが用いられている。これらの用途ではランプに対してより小型、高輝度、長寿命で、かつ信頼性が高いことが求められている。従来の蛍光ランプは管内部にフィラメント電極などの電極を有しているため、電極による構造上の制約が大きくこれらの問題を解決するために様々な試みがなされている。

(3)

特開平5-82101

3

【0003】図30(a)及び(b)は、例えば平成3年度照明学会創立75周年記念全国大会予稿集に示された従来の蛍光ランプを示す断面図であり、図において、1は従来の蛍光ランプ、2は内部にキセノンガスを主体とした希ガスを封入した円筒形のガラスバルブ、3はガラスバルブ2の内面に形成された蛍光体層、4はランプ内で発生した光をランプ外に照射する光出力部、5a及び5bはガラスバルブ2の外側表面の軸方向に設けた外部電極、7は電極間に電圧を供給する電源であり、リード線6a及び6bによって接続されている。

【0004】外部電極5a及び5bの間に電源7より電圧を印加すると、電極間の静電容量により電流が流れ放電する。この放電によってガラスバルブ2内に紫外線が発生し、この紫外線はガラスバルブ2の内面に形成した蛍光体層3を励起して可視光線を発生する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の蛍光ランプでは、内部にフィラメント電極などの電極が存在することによる様々な欠点を改善することができたが、以下のような問題点があった。図のように光出力部4の反対側の電極間隔が光出力部の幅と同程度であり、電極面積が充分大きく取られていないので、充分な光出力を得ることができなかった。また希ガスの封入圧力を高くしていくと、電極間の放電が不安定になるため電極間に縞状の放電のちらつきが発生した。また、電極間隔が広いと電極間に発生する縞の間隔が広がった。すなわち、このような縞のために蛍光ランプの管軸方向で輝度分布が不均一であった。輝度分布が不均一であることは、この蛍光ランプを情報機器の原稿照明用に用いる場合や、本放電ランプを複数配列することにより画像表示装置を構成する場合など特に問題があった。

【0006】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、光出力が大きい放電ランプを得ることを目的とする。また、放電が安定している放電ランプを得ることを目的とする。さらに、ひとつのランプを複数ヵ所に分けて選択的に発生させることができる放電ランプを得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る放電ランプは、内部に放電用媒体が封入された容器と、容器内部の放電空間を励起するように設けられ、所定の電圧が印加される単一もしくは複数の面状電極対とを備え、面状電極対の互いに対向する一方の端縁間の相互距離を他方の端縁間の相互距離よりも短くしたものである。

【0008】また、内部に放電用媒体が封入された容器と、容器内部の放電空間を励起するように設けられ、所定の電圧が印加される単一もしくは複数の面状電極対とを備え、面状電極の少なくともひとつの端縁間を、電気的に絶縁を確保できる距離において接近させた。

【0009】また、内部に放電用媒体が封入された容器

4

を筒状にし、筒状容器の周面に、容器内部の放電空間を挟んで対向する帯状の単一もしくは複数の電極対を設けたり、筒状容器の周囲を巻くように設けられた単一もしくは複数の電極対を軸方向に隣り合うように配置する。

【0010】また、内部に放電用媒体が封入された容器を箱型にし、箱型容器のひとつの面に単一もしくは複数の電極対を設ける。

【0011】また、内部に放電用媒体が封入された筒状の容器の端面部分に光出力部を形成し、この光出力部以外の容器の面に沿って、所定の電圧が印加される複数個の面状電極を設ける。

【0012】また、内部に放電用媒体が封入された容器の面に沿って複数の面状電極対を設け、それぞれの電極対に選択的に電圧を印加する。

【0013】また、内部に放電用媒体が封入された容器を断面形状が略三角形もしくは楕円である筒状とする。

【0014】また、内部に放電用媒体が封入された容器を筒状にし、筒状容器の周面に複数の対の面状電極を設け、それぞれの電極対に選択的に電圧を印加する場合において、隣り合う電極対の間に窪ませた部分を設ける。

【0015】さらに、上記の複数の電極対を有し、各々の電極対に印加する電圧を選択的に制御する放電ランプを複数配設することにより画像表示装置を構成する。

【0016】または、上述の画像表示装置の電極対を赤色発光用と緑色発光用と青色発光用の3種を設け、カラー画像表示装置を構成する。

【0017】

【作用】上記のように構成された放電ランプにおいては、電極面積をより広くすることができるため、光出力が大きくなる。

【0018】面状電極の端縁を互いに接近させた構成にすると、電極間に発生する放電が安定するように働く。

【0019】また、複数の対の面状電極を形成し、それぞれの電極対に選択的に高周波電圧を印加すると、電圧を印加した電極部分のみで放電が発生し、発光する。

【0020】

【実施例】

実施例1

以下、この発明の一実施例を図を用いて説明する。図1において、1はこの発明の構造の蛍光ランプ、2は蛍光ランプ1を構成する直径10mm、長さ220mmの直状円筒形のガラスバルブ、ガラスバルブ2の内壁のほぼ全面には蛍光体層3が形成されており、ガラスバルブ2の内部には希ガスであるキセノンが70 Torr封入されている。また、ガラスバルブ2の全長にわたり約4mmの幅で蛍光体層3が形成されていない部分があり、ランプ内で発生した光をランプ外に照射する光出力部4となっている。ガラスバルブ2の光出力部4以外の外側周面には幅約1.2mmの一对の外部電極5a及び5bがランプの全長にわたり、光出力部4の反対側に光出力部4の幅より狭

(4)

特開平5-82101

5

く約2mmの間隔をおいて設けられている。上記幅約2mmの電極間上には、ランプ外周面での電極間の絶縁破壊を防止するための絶縁材8が設けられている。また、外部電極5a及び5bはリード線6a及び6bによって電源7に接続されている。

【0021】このような構成の蛍光ランプについて動作を説明する。電源7から外部電極5a及び5bの間に電圧を印加すると、ランプ内のキセノンに誘電体であるガラスを介して電圧が供給され放電が発生する。その際発生した紫外線は蛍光層3を励起し、蛍光体によって決定される可視光に変換される。蛍光体から発生した可視光は光出力部4から照射される。

【0022】以下、発光の原理について詳しく説明する。誘電体であるガラスを介して放電が行われるため、誘電体により電流が制限されたグロー放電からアーク放電といった形態へ発展しない。また特定の場所に放電が集中せず、外部電極に面したガラスバルブ内面全体から放電が発生する。ガラスの厚みなどが一定で誘電体としての特性が一樣であれば、外部電極に面したガラスバルブ内面での電流密度は一樣になるので、発生する紫外線の密度もほぼ一樣になり、可視光の発生もほぼ一樣になる。このためランプ表面の輝度分布はほぼ均一になる。また電流は印加した電圧の極性が反転した直後のみ流れ、それ以外ではガラスバルブ内面に電荷が蓄積されることにより電流が停止する。このためランプにはパルス状の電流が流れる。なお、内部の放電状態を詳細に観測すると外部電極に面したランプ内面全体がほぼ一樣な光に覆われており、さらに対面した電極との間を結ぶ細い糸状の放電がほぼ一定間隔に多数、縞状に発生しているのが見られる。内部に希ガスを封入した場合、このような放電により、まず希ガス原子が電子との衝突により共鳴準位へ励起される。この共鳴準位の励起原子は、希ガスの圧力が高いためにほかの基底準位の希ガス原子と衝突を起こして2原子分子のエキシマ(excimer)を形成する。このエキシマは紫外線を放射して2個の基底準位の希ガス原子に戻る。エキシマの放射した紫外線は原子の共鳴紫外線のように自己吸収を起こさないために、そのほとんどがランプの内壁に達して蛍光体によって可視光に変換される。つまり、エキシマによる発光の場合、より明るい光が得られる。また、希ガスとしてキセノンをういた場合、内部に電極を設けたグロー放電型のランプでは147nmのキセノンの共鳴紫外線が多いのに対し、この蛍光ランプでは約170nmのエキシマの放射する紫外線が主体である。紫外線の波長が長いことは蛍光体の発光効率や劣化の点でも有利である。

【0023】この蛍光ランプ1は長さが220mmであり、ガラスバルブ2の全長に外部電極5a及び5bが設けられているので、放電の条件はバルブ全長でほぼ一定であり、蛍光ランプ1の全長が有効発光部となり、たとえばA4サイズの下書き読み取りに用いれば、原稿幅とほ

6

ぼ同じ長さのランプで済むので、情報機器のより一層の小型化が可能になる。

【0024】また、蛍光ランプ1の内部に電極がないので、内部電極が消耗することによる不点寿命がなく、情報機器で大きな問題とされてきた、突然ランプが切れて使用不可能になるということがなくなる。

【0025】ガラスバルブ2の厚さ0.6mmのソーダガラスとし、蛍光体に $M_2SiO_5 : Tb$ ($M=Y, Sc$)を用いて、外部電極5a及び5bの間に50kHz、800Vの電圧を印加した場合、光出力部上で約30000cd/m²の輝度が得られた。この電圧の条件は水銀を使用した一般的な冷陰極蛍光ランプと同程度の容易な条件である。またその輝度は、キセノンのグロー放電を利用した冷陰極ランプの輝度によりはるかに高い。さらにこの実施例のガラスバルブは、真空中に強い円筒形であるため、ガラスの厚みを薄くすることができ、従って誘電体であるガラスのインピーダンスが低いために、低周波数、低電圧で放電させることができる。

【0026】図2は、ガラスバルブ2内の封入ガス圧とランプ効率の関係を示したものである。ランプ効率は輝度を電力で割った値から求められる。この図から封入ガス圧が低くなると急激に効率が低下することがわかる。これはこのランプの発光がエキシマの発生する紫外線によるものであり、エキシマの発生は希ガス原子間の衝突によるものであるため、封入ガス圧が低いとエキシマが形成される確率が低くなるためと考えられる。細い糸状の放電が見られるのは30Torr以上であり、それより低い圧力では放電がグロー放電のように広がり、希ガスの原子スペクトルである近赤外線の放射が強くなる。エキシマの効率的な発生とその発光の利用という点から、封入ガス圧は30Torr以上が望ましい。

【0027】図3は外部電極5a、5b間に流れる電流密度と効率の関係を示したものである。この実施例における蛍光ランプでは外部電極のある部分だけで放電が発生するため、ランプの特性はランプに流れる電流の総量よりも電流密度に大きく影響される。外部電極5a、5bは光出力部4を除くほぼ全面に設けられている、つまり電極面積が大きいので、低い電流密度でも大きな電力を放電用媒体に投入できるため、効率が良い。また、電流密度が低いとキセノン原子の放射する近赤外線の強度が弱い。内部に電極を有するランプでは電極付近の電流密度が高いため、希ガスの原子スペクトルである近赤外線が強く、ファクシミリなどの原稿読み取りに悪影響を与えるため近赤外線をカットするフィルターを使用する必要があるが、この実施例の蛍光ランプではその必要がなく、ファクシミリなどの原稿読み取りに極めて適している。

【0028】図4は外部電極5a、5bに印加する電圧の周波数と輝度の関係を示したものである。この図から周波数が高いほど高輝度が得られることがわかる。これ

(5)

特開平5-82101

7

はガラスの外表面から電圧を印加することにより、周波数が低いほどガラスのインピーダンスが大きく十分な電力を希ガスに投入することが困難なためである。また周波数が低いと放電が不安定になりやすく、輝度むらが生じやすくなる。また比較的高い電圧を使用すると雑音が発生しやすいため可聴周波数帯域では耳障りな雑音が発生しやすい。以上の観点からこの実施例におけるランプは20kHz以上の周波数で点灯することが望ましい。一方、周波数が高いほど大きな電力を供給できるため輝度は高くなるが、電流密度が増加するので効率は低下する。また電極を外部に設けることにより、電磁ノイズの発生が避けにくく、ラジオなどへの影響を避けるためにラジオ周波数より低い500kHz以下にすることが適当である。

【0029】図5は封入ガス圧30Torrにおいて、外部電極5a、5bの間隔を変化させたときの放電開始電圧を示したものである。この図から放電開始電圧は電極間隔にほぼ比例して高くなることがわかる。つまりこのランプの放電方式も、電極間隔、封入圧力が増加すると放電開始電圧が高くなるというパッシュェンの法則(Pasche's law)に従うものと考えられる。したがって、電極間隔はできるだけ狭いほうが良いが、実用的には3mm以下にすることが望ましい。この実施例におけるランプは、電極から離れた位置に発生する陽光柱の発光を利用する蛍光ランプと異なり、電極間隔が狭くても効率が低下せず、効果的に放電開始電圧を低下させることができる。

【0030】また紫外線は主に電極に面したランプの内表面上で発生するため、電極面積が大きいと、光出力が大きくなる。特に光出力部の開口角が大きく、外部電極が光出力部の反対側にあると、大きな光出力を得るには非常に有効である。

【0031】さらに、電極間隔が狭いため放電が安定するので、円筒状の容器の軸方向に均一な輝度分布が得られる。その上、放電の状態を観測してみると、電極間隔が狭いほど筒状の放電の間隔が狭くなるので、輝度分布はより均一になることがわかる。

【0032】実施例2

図6(a)及び(b)は上記実施例1の他の実施例を示す断面図である。上記実施例1では外部電極を一對としたが、図6(a)のように2対以上、あるいは図6(b)のように片側を1本、もう一方を2本というようににしても、放電は各電極対で起こり同様の動作をする。

【0033】実施例3

図7は面状電極5a、5bを円筒状のガラスバルブ2の周囲を巻くように設け、軸方向に隣り合うように配置した場合の他の実施例である。この構成においても放電は電極部表面で一樣に発生するため、同様の効果を有する。なお図示していないが、電極間に絶縁材を設けたほうが絶縁破壊防止に役立つ。

8

【0034】実施例4

上記3つの実施例では、外部電極5a、5bを光出力部材4を除くほぼ全面に設けたが、それほど大きな光出力を必要としない場合は周面の周方向の一部分だけに設けてもよい。

【0035】実施例5

図8のように複数組の電極を軸方向に隣り合うように配置した場合は、長いランプでも軸方向の各部での紫外線発生量が一樣になり、より良好な輝度分布を得ることができる。図示していないが、実施例1あるいは実施例2の構成でも同様に、複数組の電極を軸方向に隣り合うように配置することは可能である。

【0036】実施例6

図9(a)、(b)はともに円筒状のガラスバルブ2の端面のひとつを透明にして光出力部4とし、他の部分の内壁に蛍光体層3を設けた場合の実施例を示す。外部電極5a、5bはガラスバルブ2の周面のほぼ全面に設けられている。これは極めて大きな光出力が必要な場合に適した構造である。大きな光出力を得るためにはより大きな電力を投入する必要があるが、一方で図3に示したように高効率を得るためには電流密度を低く抑えることが必要である。電流密度を低く抑えたまま大きな電力を投入するには、電極面積を大きくすればよい。この実施例の構成の蛍光ランプでは、光出力部である円筒形のガラスバルブの端面の面積が小さくても周面の面積が大きくなるので、電極面積を大きく取ることができる。すなわち電流密度を低くしながら大きな電力を投入することができ、効率が良く、光出力の大きい蛍光ランプを得ることができる。また内部に電極などの光を遮るものがないため光の損失がなく、さらに光出力部4と反対側の端面にも蛍光体層3が形成されており、この蛍光体は紫外線を可視光に変換するだけでなくランプ内部で発生した光を反射する働きもするので、光出力部4から極めて明るい光が出力される。このためこの蛍光ランプは、屋外で昼間、画像を表示する必要があるディスプレイなどの画素に好適である。

【0037】また、電極はガラスバルブの周面だけでなく、光出力部と反対側の端面にも設けてもよく、この場合電極面積がさらに大きくなるので、さらに大きな電力を投入でき、その上、紫外線が主に電極表面上で発生し、電極表面上が明るく光る効果も重なって、さらに効率が良く、明るい蛍光ランプが得られる。

【0038】なお、光出力部あるいはその反対側の端面は平面、曲面どちらであってもよい。また、光出力部と反対側の端面は蛍光体層に限るものではなく、各種反射膜あるいは白色部材など、光を反射する構造であればよい。

【0039】実施例7

また、上記実施例では放電用媒体を封入する容器を円筒状のものにしたが、放電用媒体を封入できるものであれ

9

ばどのようなものでもよく、球状、角柱などでもよい。また容器の大きさも限定されるものではない。

【0040】例えば、図10に示すように箱型の容器でもよい。(a)はこの箱型放電ランプ1の断面図であり、(b)は光出力方向からの平面図である。外部電極5a、5b間に交流電圧を印加する。この交流電圧により、電極5a、5b間に放電が起こり、上述の実施例と同様発光し、光出力部4より光を出力する。この場合も上記実施例と同様に電極表面上でエキシマが発生するため、従来の電極間に発生する陽光柱の発光を利用する蛍光ランプと異なり、ほぼ一様の輝度となり、むらのない効率のよい蛍光ランプが得られる。

【0041】実施例8

図11に示すように、ガラスバルブの断面形状を三角形の頂点部分に丸みを持たせ、また各辺を頂点部分の曲率半径より大きな曲率半径の曲線部により構成とした筒状としてもよい。この場合、断面形状を円とした場合より光出力部4の投影面積に比して外部電極5の面積を大きくすることができ、より明るい蛍光ランプを構成することができる。

【0042】実施例9

さらに、図12のように、ガラスバルブの断面形状を楕円としても上述の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0043】また、このときガラスバルブ2の厚さを均一とすれば、応力分布が一様ではなくなる。したがって、応力の小さい部分は相対的に肉厚を薄くでき、これを示したのが図13である($t_2 < t_1$)。放電空間の電界は電極間に電圧が印加されると、電極-誘電体層(ガラス)-放電空間-誘電体層(ガラス)-電極というように生じる。電界強度は電極間距離に反比例するから、部分的にガラスの厚さの薄い部分ができると、誘電体(ガラス)層が薄くなり、印加電圧一定の場合においてもその部分の電界強度が大きくなるため、放電開始電圧を下げるができる。このように放電開始電圧を下げることであれば、従来、放電開始時に高電圧を印加するために設けられていた高電圧回路を省略することができ、通常の放電時に電圧を供給する電圧回路のみにて本装置を構成することができる。

【0044】実施例10

図14(a)、(b)は、複数対の電極と、それぞれの電極対毎に電圧を印加する電源とを設けた場合の実施例を示す。図では、各電源にスイッチング素子が設けられており、このスイッチング素子をON-OFFすることにより、電圧の印加された部分だけが放電を開始し、発光する。これは電圧を印加した電極部においてのみ放電が発生し、その外側に放電が広がらない現象を利用したものである。

【0045】例えば図15は、図14(a)の構造で、管径10mm、光出力部の開口角180度、すなわちラン

(6)

特開平5-82101

10

プの周囲の半分に蛍光体層を形成した蛍光ランプに、幅約1.2mmの電極を約1mmの間隔で並べた電極対が複数、3.6mmピッチで設けられている場合に、一対の電極のみに電圧を印加し、放電発光させたときの軸方向の輝度分布を測定したものである。図において位置の目盛りは電極対の中心を0mmとした。電極部の表面上が明るく光るため、電極のない0mmの位置では若干輝度が低下している。このように電圧を印加した部分だけを発光させることができ、隣りの発光させていない電極部分とかなり高い輝度比が得られる。すなわち、この実施例の方式では内部に複数の電極を設けることなく部分部分の発光を制御できる。このため極めて製造が容易であり、多数の内部電極を用いて部分部分の発光を制御する場合のように電極の特性のばらつきの影響が少なく、極めて信頼性が高い。

【0046】さらに、図16(a)、(b)に示すように外部電極5及び蛍光体層3をガラスバルブ2の周囲のほぼ半周に設けてもよい。このように構成すれば、光出力部の投影面積を最大とすることができる。これは、後述する画像表示装置に応用した場合、画像表示面積に対する発光面積の割合を大きくとることを可能とし、高品位の表示装置とすることができる。

【0047】実施例11

図17は実施例10で示した蛍光ランプを多数並べてディスプレイ装置としたものである。一対の電極を一画素として、それぞれの電極対に選択的に電圧を印加することによって、文字あるいは図形などを表示することができる。

【0048】さらに、図18は実施例10で示した蛍光ランプを赤色表示用蛍光ランプ1aと緑色表示用蛍光ランプ1bと青色表示用蛍光ランプ1cの三種に分け、フルカラーの表示装置とする構成を示している。各色の蛍光ランプは、それぞれに用いられる蛍光体の発光色を変えることによって得られる。このように、この蛍光ランプを用いることによって、安価で極めて信頼性の高い画像表示装置を容易に作ることができる。

【0049】実施例12

図19は画像表示装置10の表示画面を複数の表示ユニット11により構成した例を示す。表示ユニット11には蛍光ランプ1の各外部端子5に接続された給電ピン12が設けられており、この給電ピン12を画像表示装置10の本体14に設けられた給電端子13と接続させ、表示ユニット11を本体14に取り付ける。このように、画面を分割し、表示ユニット11の集合として画面を構成することができる。このことは、大画面の表示装置を制作する場合に非常に有効である。つまり、このような場合、ユニット化しなければ画面の大きさに応じた長い蛍光ランプを制作する必要が生じる。しかし、本実施例のようにユニット化された蛍光ランプを使用すれば、ユニット11の個数を増やすことで大画面の画像表

(7)

特開平5-82101

11

示装置を構成することができる。ゆえに画像表示装置の組み立てが容易になり、ランプの破損も防止することができる。

【0050】次に、この表示ユニットの電極の構成を図20に示す。図20(a)は上記表示ユニットの模式図である。これは、液晶画像表示装置などに用いられるマトリクス配線と同様の構成を示している。この実施例の表示ユニットは11-11, 11-21, ..., 11-n6の6×n個の画素により構成され、各々の列と各々の行は図20(b)、(c)、(d)に示すように対応する一方の外部電極5aとX給電ピン(X1～X6)を接続し、他方の外部電極5bとY給電ピン(Y1～Y6)を接続されている。このように構成されたマトリクス型の表示装置においては、例えば画素11-32を点灯させるためには、給電ピンX2に接続されるスイッチング素子(図示せず)と給電ピンY3に接続されるスイッチング素子(図示せず)を接続状態とし、この画素11-32に相当する電極対に電圧を印加する。このようにすれば給電ピンの数を画素数に比して大幅に減らすことが可能となる。

【0051】なお、本実施例では赤(R)、緑(G)、青(B)の発光色の蛍光ランプを各2本ずつ計6本用いて、ユニット構成した場合に付いて述べたが、ランプ本数はこれに限るものではなく、(R、G、B)の3本を1組としていれば何組でもよい。

【0052】実施例13

以上説明してきた筒状の放電ランプを用いた画像表示装置は、図15に示したように隣り合う電極対の間でも若干の発光があり、この発光により画像のコントラストが悪化する場合があった。これを改善するためにこの電極対間を覆うマスクを設けることがあるが、本実施例においては放電ランプ1を保持する保持部材を上記マスクとする構成を採っている。これを図21、図22、図23に示す。図21は電極対の間、つまり各画素の間にマスク機能を有する保持部材20が設けられている。また、図22には保持部材20を表示ユニット11ごとに、一体化した保持パネル21が示されている。

【0053】さらに、図23には樹脂剤などにより蛍光ランプ1を一体形成する場合を示している。図23(a)はエポキシ系樹脂などの保持部材22により蛍光ランプ1を保持・固定する構成が示されている。図23(b)は透明な樹脂材料などにより、蛍光ランプ全体を覆うように保持・固定する構成が示されている。これらの場合、蛍光ランプの固定がより確実に行うことができ、さらに樹脂材料により電極間の絶縁破壊を防止することができる。また図23(b)のように透明な樹脂材料により、蛍光ランプ全面を覆う場合は防水性を高めることができる。

【0054】実施例14

図24はカラー画像表示装置に用いる実施例7に示した

12

箱型の蛍光ランプを示している。蛍光ランプ30は赤色発光部31と緑色発光部32と青色発光部33があり、この蛍光ランプ30を1画素とし、複数平面上に配置することによりカラー画像表示装置を構成することができる。

【0055】実施例15

図14及び図16の蛍光ランプでは、放電はひとつの電極対の間でのみ発生するが、発生した光は周辺に広がり、ディスプレイ装置に用いた場合画素の輪郭がぼやける。また、隣り合う電極対の間で放電が起こる場合もある。図25及び図26はこの点を改善するためになされた実施例を示す斜視図および断面図であり、一对の電極毎にガラスバルブ2を窪ませた部分2aを設けたものである。

【0056】図25は図14(b)に示した蛍光ランプ、つまり電極対を構成する電極を筒状容器を挟み対向する位置に配置した場合の蛍光ランプに窪みをつけた場合を示している。また、図26は図14(a)に示した、電極対を構成する電極を筒状容器の軸方向に並設して配置した場合を示している。このように電極対の間に窪みを設けることにより、隣り合う電極対毎の光が混じり合うことが少なくなるため、この蛍光ランプをディスプレイ装置に用いた場合に、簡単な構造で輪郭が鮮明な表示が可能になる。

【0057】実施例16

図27、図28は、上述の窪みを持った蛍光ランプの製造方法を示す図である。

【0058】図27はガラスバルブ2の一端の開口部を閉じる前に加熱手段40により加熱する場合を示す。ガラスバルブ2の窪み2aを作る部分を加熱手段40により加熱する。加熱しつつガラスバルブ開口部よりバルブ2内部の気体を図示しない排気装置によって吸引し、減圧する。そして、加熱によって軟化した部分が内部を減圧したことにより窪み、図25もしくは図26に示したバルブ形状になる。

【0059】図28は予めガラスバルブ2内部を減圧し、放電用媒体を封入した後に加熱手段40により加熱する場合を示す。ガラスバルブ2の窪みを作る部分2aを加熱し、軟化させ内部の圧力と大気圧の差によって上述の加熱部分が窪み図25もしくは図26に示したバルブ形状となる。これにより窪ませていないガラスバルブ内を一度排気し、その後、放電ガスを封入してランプとした後、窪み部分を作ることができる。

【0060】実施例17

上記各実施例では面状電極をシート状の電極としたが、網状の電極あるいは線状のものを複数平行に並べた電極でもよい。また、上記各実施例では複数の電極を円筒状の容器の軸方向あるいはそれに直角の方向に並べたが、斜めに並べてもよい。さらに、上記各実施例では電極をガラスバルブの外側に設け、誘電体であるガラスを介し

13

て放電させるようにしたが、電極は誘電体の中に埋め込むように設けてもよい。

【0061】さらには、例えば図29に示すように電極を容器の内部に設け、その内側に誘電体を蒸着などによって設け、誘電体層50を形成してもよい。光出力部4は従来と同様ガラスにより構成されているが、容器本体9を構成する材質はガラスに限られることはなく本実施例の場合はセラミックにより構成されている。この場合、誘電体層は蛍光ランプの内部と外部の圧力差による応力を受けないので、上記各実施例の場合に比して薄くすることができる。したがって、放電空間の電界強度を大きくでき、また誘電体層のインピーダンスを小さくでき、低い電圧で放電発光させることができる。

【0062】実施例18

上記実施例ではランプ内にキセノンを封入した場合について述べたが、クリプトン、アルゴン、ネオン、ヘリウムなど他の希ガス、2種類以上の希ガスを混合したもの、あるいは他の放電用媒体を封入してもよい。

【0063】実施例19

また、上記実施例ではこの発明を蛍光ランプに適用した場合について記載したが、放電によって発生した紫外線を可視光に変換せずに紫外線ランプとして利用してもよい。

【0064】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0065】(1) 従来に比して面状電極の面積をより広くすることが可能であるため大きな光出力が得られる。

(2) 面状電極の端縁を互いに接近させているため放電が安定する。

(3) 電圧を印加した電極対部分のみで放電が発生するので、ひとつの蛍光ランプに複数の電極対を設け各々に選択的に電圧を印加することにより、ひとつのランプを複数箇所に分けて選択的に発光させることができる。したがって、照明などに利用した場合は、電圧を印加する電極対の個数を変化させることにより明るさ、照明位置などを変えることができる。また、この発明にかかる蛍光ランプを複数個配設することにより画像表示装置を構成することが可能となる。さらに、赤、青、緑に対応する蛍光ランプを設けることによりカラー画像表示装置を構成することが可能となる。

(4) ひとつの蛍光ランプに複数箇所に分けて選択的に発光させた場合、電極対の間に窪み部を設けることにより、隣り合う電極対の間で放電することを防止することができ、発光している電極対の外側に漏れるのを防止することが可能となる。

(5) また、上述の窪み部の設けられた蛍光ランプの製造方法によれば、容易にこの蛍光ランプを制作することができる。

(8)

特開平5-82101

14

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる好適な実施例を示す斜視図及び断面図である。

【図2】希ガスの封入圧力と効率の関係を示す図である。

【図3】外部電極に流れる電流密度と効率の関係を示す図である。

【図4】外部電極に印加する電圧の周波数と輝度の関係を示す図である。

10 【図5】外部電極の間隔と放電開始電圧の関係を示す図である。

【図6】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの周方向に複数の電極対を配置した実施例を示す断面図である。

【図7】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの軸方向に電極対を配置した実施例を示す斜視図である。

【図8】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの軸方向に電極対を複数個配置した実施例を示す斜視図である。

20

【図9】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの端面を光出力部とした実施例を示す斜視図である。

【図10】この発明にかかる蛍光ランプであって、特にガラスバルブを箱状とした実施例を示す断面図および平面図である。

【図11】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの断面が略三角形である実施例を示す図である。

30

【図12】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの断面が楕円である実施例を示す図である。

【図13】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に筒状ガラスバルブの断面が楕円であり、そのガラスの厚さが周上の位置によって異なる実施例を示す図である。

【図14】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に複数の電極対に印加する電流を個別に制御する実施例を示す斜視図である。

40

【図15】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に複数の電極対に印加する電流を個別に制御するその他の実施例を示す斜視図である。

【図16】この発明にかかる蛍光ランプであって、特に複数の電極対に印加する電流を個別に制御するさらにその他の実施例を示す斜視図である。

【図17】この発明にかかる蛍光ランプにより構成された画像表示装置の一例を示す斜視図である。

【図18】この発明にかかる画像表示装置であって、特にカラー表示を行う画像表示装置を示す斜視図である。

50

【図19】この発明にかかる画像表示装置であって、特に表示画面をユニット化した構造を示す図である。

(9)

特開平5-82101

15

16

【図20】この発明にかかる画像表示装置であって、特に各電極に電圧を印加するための配線を示す図である。

【図21】この発明にかかる画像表示装置であって、特に蛍光ランプを保持手段が画素間のマスクを兼ねる構造の一実施例を示す図である。

【図22】この発明にかかる画像表示装置であって、特に蛍光ランプを保持手段が画素間のマスクを兼ねる構造のその他の実施例を示す図である。

【図23】この発明にかかる画像表示装置であって、特に蛍光ランプを保持手段が樹脂材料からなり、表示ユニットに蛍光ランプが一体形成された構造の例を示す図であり、(a)は蛍光ランプの約半分を保持用樹脂材料に埋めた例が示され、(b)は透明樹脂剤により蛍光ランプ全体を埋めた例が示されている。

【図24】この発明にかかる箱型の蛍光ランプで、カラー画像表示装置の一画素を構成した一実施例を示す図である。

【図25】この発明にかかる蛍光ランプであって、電極対の間のガラスバルブに窪み部を設けた一実施例を示す図である。

【図26】この発明にかかる蛍光ランプであって、電極対の間のガラスバルブに窪み部を設けたその他の実施例

を示す図である。

【図27】この発明にかかる電極対の間のガラスバルブに窪み部を設けた蛍光ランプの製造方法の一実施例を説明する図である。

【図28】この発明にかかる電極対の間のガラスバルブに窪み部を設けた蛍光ランプの製造方法のその他の実施例を説明する図である。

【図29】この発明にかかる蛍光ランプであって、特にガラスバルブと別に誘電体層を有する実施例を示す図である。

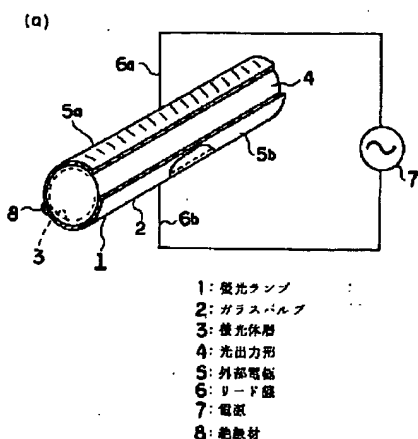
【図30】従来の蛍光ランプを示す断面図である。

【符号の説明】

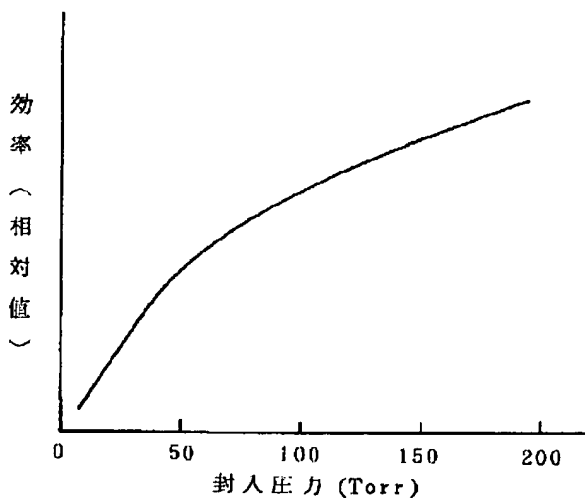
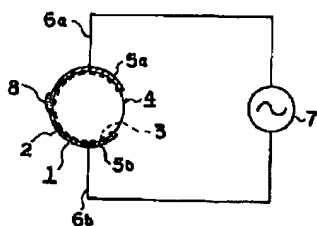
- 1 蛍光ランプ
- 2 ガラスバルブ
- 3 蛍光体層
- 4 光出力部
- 5 a、5 b 外部電極
- 7 電源
- 10 画像表示装置
- 11 表示ユニット
- 20 保持部材

【図1】

【図2】

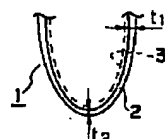
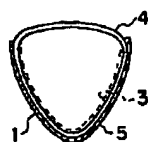


(b)



【図11】

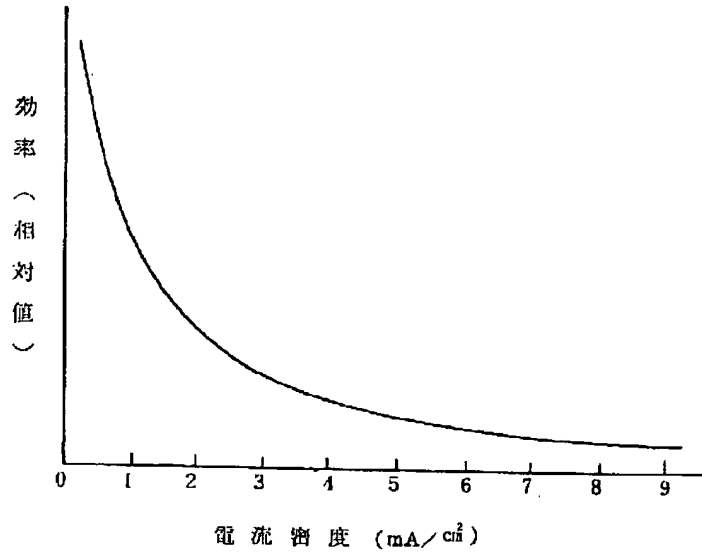
【図13】



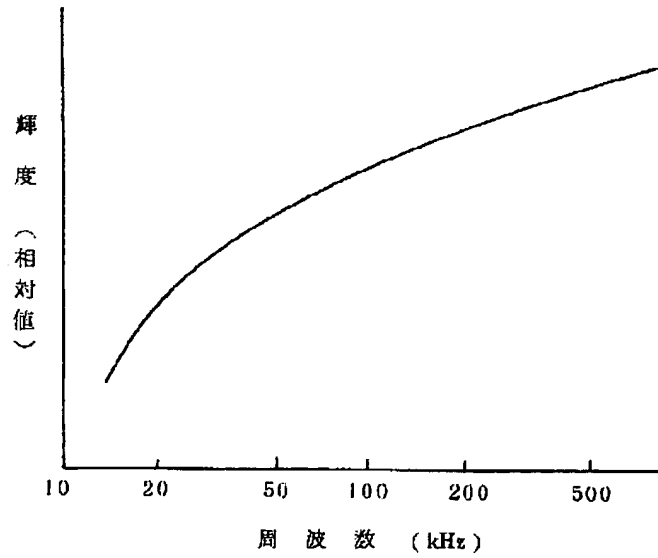
(10)

特開平5-82101

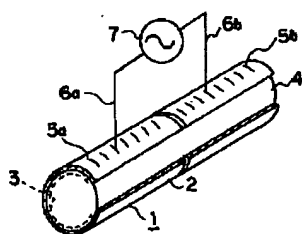
【図3】



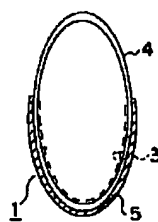
【図4】



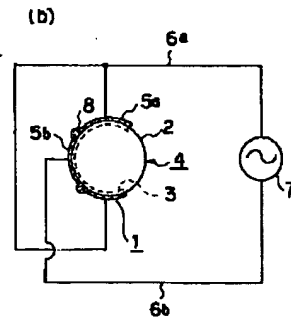
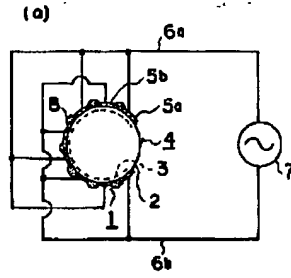
【図7】



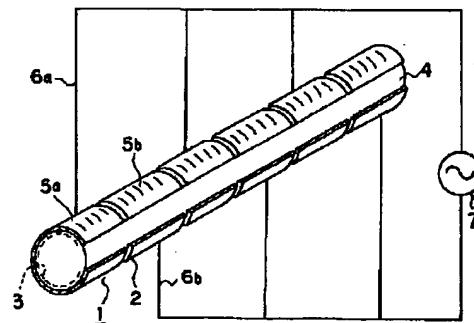
【図12】



【図6】



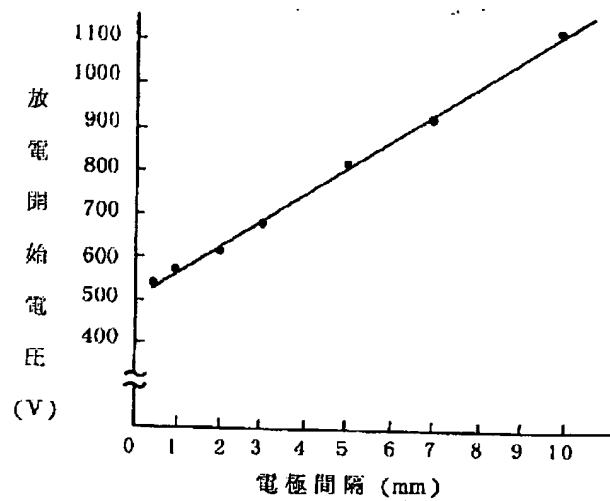
【図8】



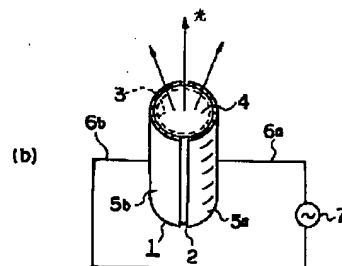
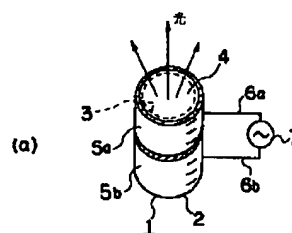
(11)

特開平5-82101

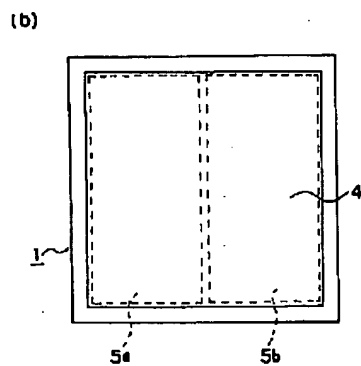
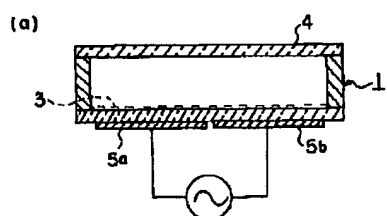
【図5】



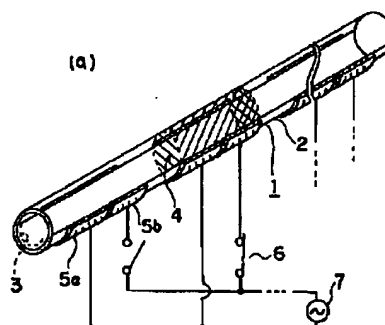
【図9】



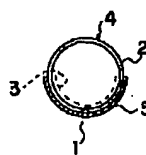
【図10】



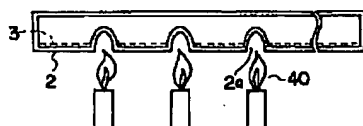
【図16】



(b)



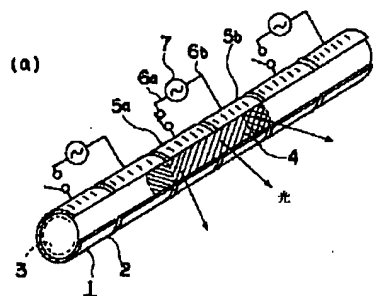
【図28】



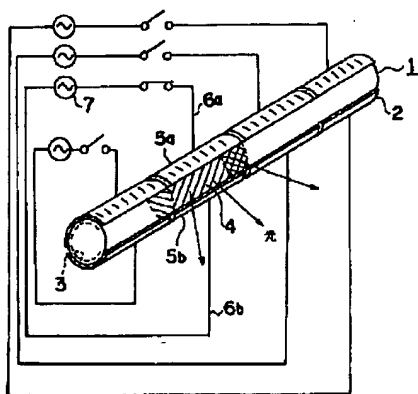
(12)

特開平5-82101

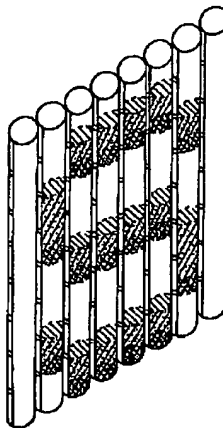
【図14】



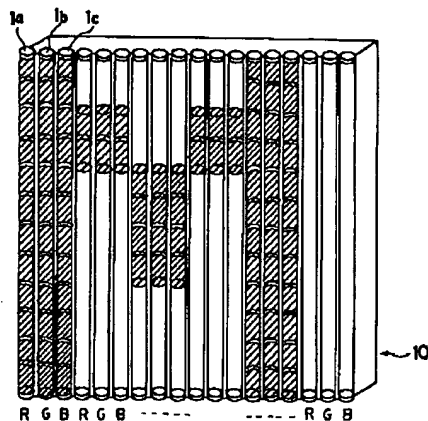
(b)



【図17】

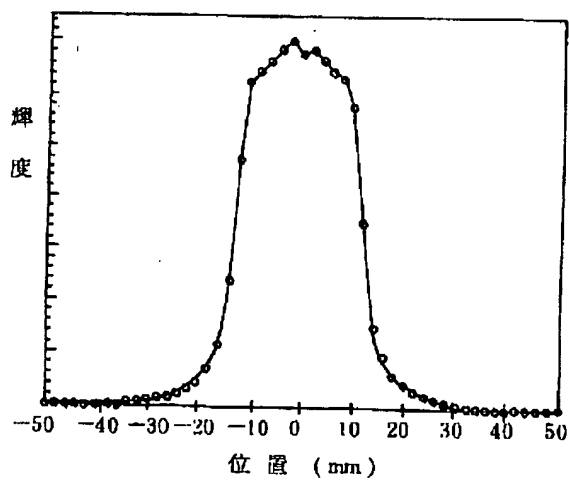


【図18】

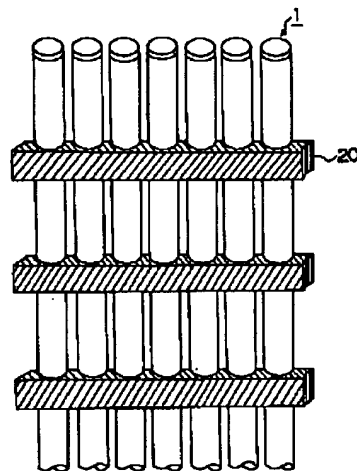


1a: 赤色表示用発光ランプ
 1b: 緑色表示用発光ランプ
 1c: 青色表示用発光ランプ
 10: 通常の表示装置

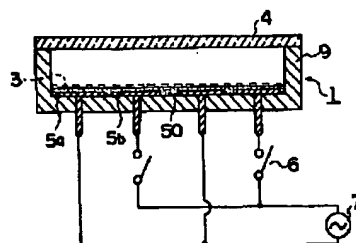
【図15】



【図21】



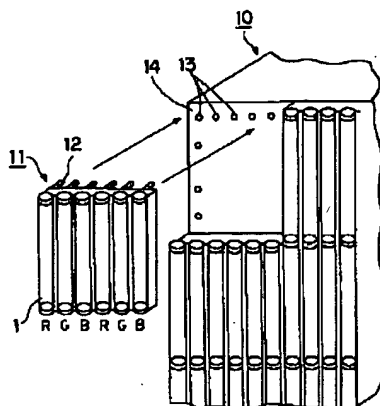
【図29】



(13)

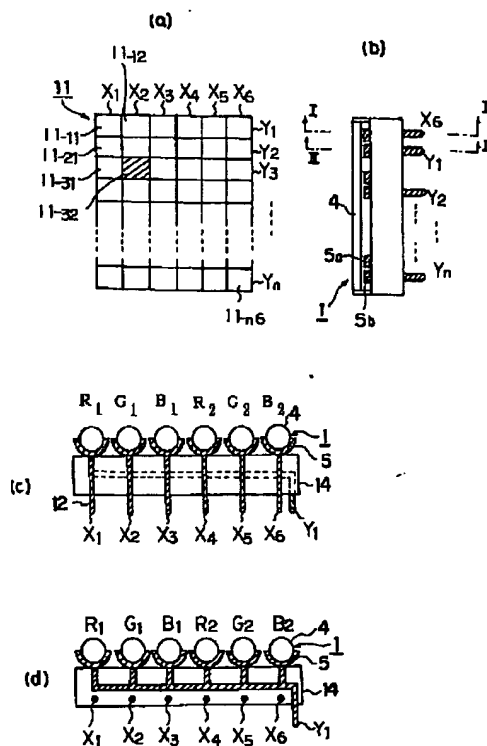
特開平5-82101

【図19】

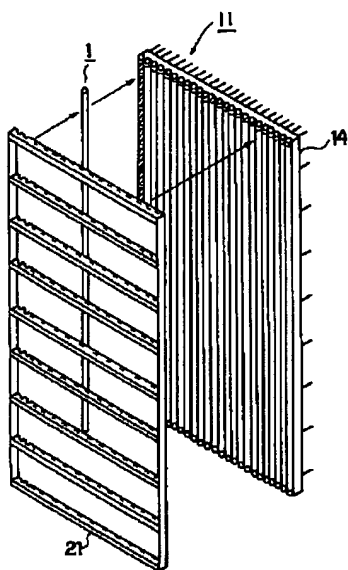


11: 基板
12: 絶縁層
13: 絶縁層
14: 画像表示装置本体

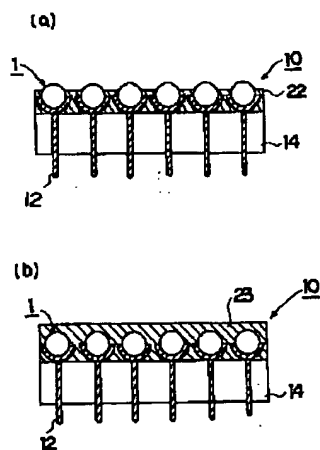
【図20】



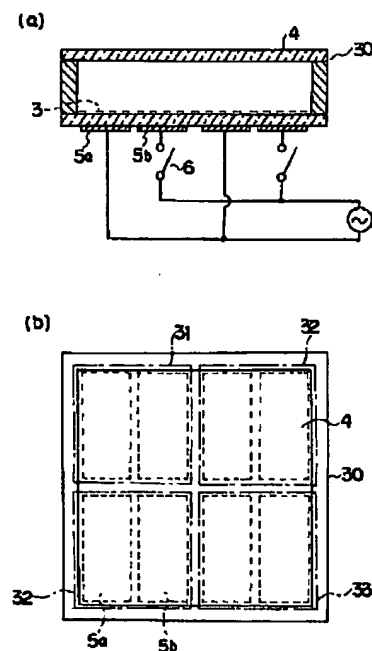
【図22】



【図23】



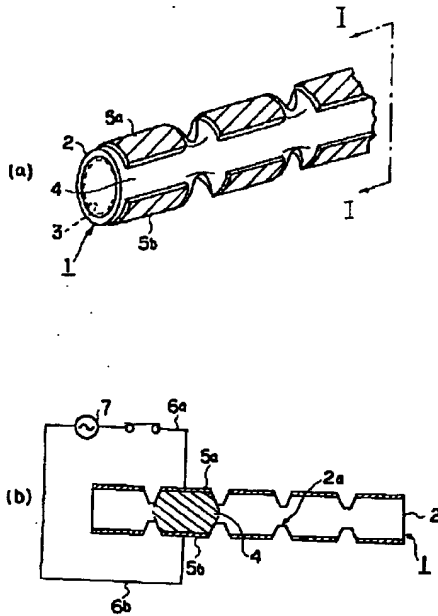
【図24】



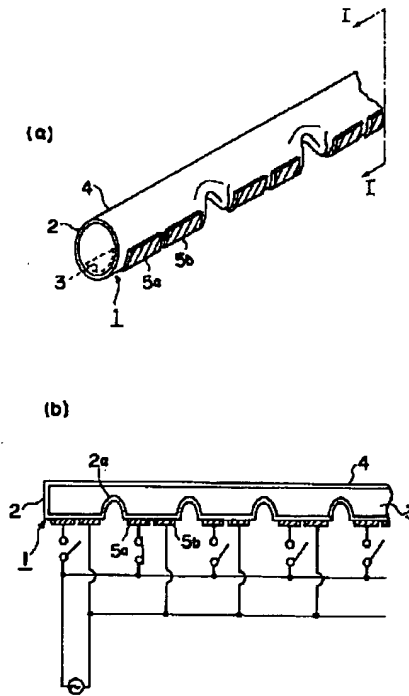
(14)

特開平 5-82101

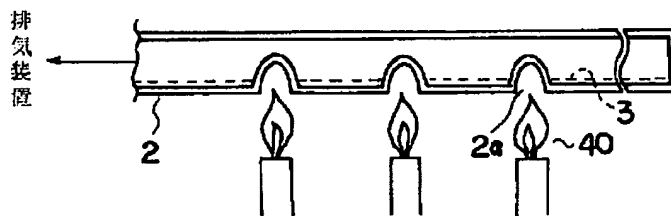
【図 25】



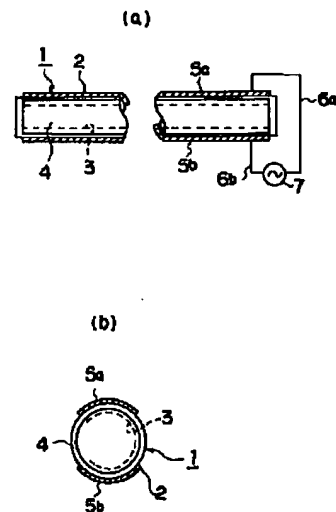
【図 26】



【図 27】



【図 30】



【手続補正書】

【提出日】平成4年6月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】ガラスバルブ2を厚さ0.6mmのソーダガラスとし、蛍光体に $M_2SiO_5 : Tb$ ($M=Y, Sc$)を用いて、外部電極5a及び5bの間に50kHz、800Vの電圧を印加した場合、光出力部上で約3

(15)

特開平5-82101

0000cd/m²の輝度が得られた。この電圧の条件は水銀を使用した一般的な冷陰極蛍光ランプと同程度の容易な条件である。またその輝度は、キセノンのグロー放電を利用した冷陰極ランプの輝度によりはるかに高い。さらにこの実施例のガラスバルブは、真空中強い円筒形であるため、ガラスの厚みを薄くすることができ、従って誘電体であるガラスのインピーダンスが低いために、低周波数、低電圧で放電させることができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】さらに、図18は実施例10で示した蛍光ランプを赤色表示用蛍光ランプ1aと緑色表示用蛍光ランプ1bと青色表示用蛍光ランプ1cの三種に分け、フルカラーの表示装置とする構成を示している。各色の蛍光ランプは、それぞれに用いられる蛍光体の発光色を変えることによって得られる。このように、この蛍光ランプを用いることによって、安価で極めて信頼性の高い画像表示装置を容易に作る事ができる。また、この発明

の蛍光ランプは、エキシマの放射する紫外線を利用して、原子の放射する紫外線を利用したもの比べ効率がよい。さらに、例えば、特開平2-129847号公報や実開昭61-127562号公報に示された表示用蛍光ランプのように内部電極間の放電を利用したものは、電極間に発生する陽光柱から放射される紫外線を利用しているので、電極間距離が狭いと効率が悪くなるが、この蛍光ランプは電極間距離が狭い方が効率がよいので、効率を低下させずに、画素を小さくすることができる。さらに上記2つの蛍光ランプはフィラメント熱陰極を使用しているためフィラメントの予熱による発熱が大きい。したがって、この発明の蛍光ランプを使用した画像表示装置は、効率が良く、発熱も少ないので、従来の画像表示装置に用いられていたような大規模な冷却装置を用いなくても良い。また、上記2つの蛍光ランプは水銀を使用しているため温度依存性があり、従来の画像表示装置はランプの温度を一定に保つための温度調節装置を必要としていたが、この蛍光ランプは希ガスのみを使用しているため、温度依存性がなく、温度調節装置を必要としない。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 61/33		L 7135-5E		
61/72		7135-5E		
(72) 発明者 澤田 春海			(72) 発明者 明道 成	
神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式会社生活システム研究所内			神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式会社生活システム研究所内	
(72) 発明者 星崎 潤一郎			(72) 発明者 山田 寿郎	
神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式会社生活システム研究所内			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内	
(72) 発明者 吉岡 加寿夫			(72) 発明者 西松 久栄	
長崎市丸尾町6番14号 三菱電機株式会社長崎製作所内			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内	